



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Hideyo OSANAI et al.

Group Art Unit: 1722

Application No.: 10/668,342

Filed: September 24, 2003

Docket No.: 117302

For: MOLD AND METHOD FOR MANUFACTURING METAL-CERAMIC COMPOSITE
MEMBER

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

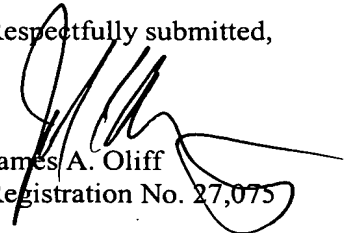
Japanese Patent Application No. 2002-287086 filed September 30, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/crh

Date: September 29, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

**DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION**

Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月30日
Date of Application:

出願番号 特願2002-287086
Application Number:

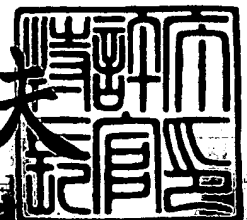
[ST. 10/C]: [JP2002-287086]

出願人 同和鉱業株式会社
Applicant(s):

2003年 8月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【書類名】 特許願

【整理番号】 DOW0206

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B22D 19/00
C04B 37/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 8 番 2 号 同和鉱業株式会
社内

【氏名】 小山内 英世

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 8 番 2 号 同和鉱業株式会
社内

【氏名】 茨木 進

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 8 番 2 号 同和鉱業株式会
社内

【氏名】 浪岡 睦

【特許出願人】

【識別番号】 000224798

【氏名又は名称】 同和鉱業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091362

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿仁屋 節雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100090136

【弁理士】

【氏名又は名称】 油井 透

【選任した代理人】

【識別番号】 100105256

【弁理士】

【氏名又は名称】 清野 仁

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013675

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 金属－セラミックス複合部材製造用鋳型及び製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属－セラミックス複合部材を製造する鋳型であって、

前記鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面と前記鋳型内壁との間に、所定の容積を有し、前記金属溶湯が注湯充填される接合部が設けられていることを特徴とする金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型。

【請求項 2】

セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属－セラミックス複合部材を製造する鋳型であって、

前記鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方および下方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する上方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第 1 の接合部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属用湯と接触する下方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第 2 の接合部が設けられていることを特徴とする金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型であって

、
前記接合部に隣接して引け巣誘導部が設けられていることを特徴とする金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の鋳型内へ前記金属溶湯を所定量注湯した後、前記金属溶湯を

鑄型下方より冷却固化させ、前記引け巣誘導部に引け巣を発生させることを特徴とする金属－セラミックス複合部材の製造方法。

【請求項 5】

セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属－セラミックス複合部材を製造する製造方法であって、

鑄型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方および下方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する上方に向けた面と前記鑄型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第 1 の接合部が設けられ、

前記セラミックス部材の金属用湯と接触する下方に向けた面と前記鑄型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第 2 の接合部が設けられた、鑄型を用い、

前記第 1 および第 2 の接合部に前記金属溶湯を注湯充填する際、まず前記第 1 の接合部から注湯充填することを特徴とする金属－セラミックス複合部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セラミックスと金属とが互いの界面での直接の接合力により強固に接合された、金属－セラミックス複合部材製造用の鑄型に関する。

【0002】

【従来の技術】

セラミックスの化学安定性、高融点、絶縁性、高硬度、比較的の高い熱伝導性等の特性と、金属の高強度、高靱性、易加工性、導電性等の特性とを生かした金属－セラミックス複合部材は、自動車、電子装置等に広く用いられ、その代表的な例として、自動車ターボチャージャー用のローター、大電力電子素子実装用の金属－セラミックス複合部材、およびそのパッケージが挙げられる。

【0003】

前記金属-セラミックス複合部材の主な製造方法としては、接着、メッキ、メタライズ、溶射、鑄ぐるみ、ろう接法、DBC法が公知であるが、近年は、コスト上の問題から、アルミナ基板を用いるDBC法や窒化アルミニウム基板を用いる金属活性ろう接合法により、大部分の金属-セラミックス複合部材が製造されている。

【0004】

本出願人は先に、セラミック基板等のセラミックス部材に金属板としてのアルミニウムを直接接合する方法、装置並びに鑄型として、特許文献1において「金属-セラミックス複合部材の製造方法、製造装置、及び製造用鑄型」を提案した。

【0005】

この提案に係る製造装置は、鑄型中にセラミックス部材を縦の状態に保持し、この鑄型内の雰囲気置換して酸素濃度を所定値以下にする雰囲気置換部と、鑄型を予熱する予熱部、鑄型内の温度を注湯温度に維持し鑄型内に金属溶湯注入する注湯部と、鑄型内の温度を金属溶湯が固化し始める接合温度まで下げてセラミックス部材の表面に金属を接合させる冷却接合部と、鑄型を徐冷する徐冷部とを備えている。この結果、この製造装置、及び製造用鑄型を用いれば金属-セラミックスの接合力を強固にすることができると共に、両面に互いに厚みの異なる金属板を接合する場合にも、鑄型の精度を適切なものにすることによって、容易に高精度で均一な厚さの金属板を接合することができるものである。

【0006】

この後、金属-セラミックス複合部材の市場の拡大と共に、多様な形状を有する金属-セラミックス複合部材を低コストで供給して欲しいという要請が強まってきた。特に、金属-セラミックス複合部材の扱う電力量が増加し、これに伴い発生する熱を処理する等のため、前記金属板の大型化、厚化および形状の複雑化が新たに要請されるようになった。ところが、そのような要請に対して、前記提案では必ずしも十分に対応できない場合が現れてきた。

【0007】

例えば、大型の接合金属上に複数のセラミックス基板が接合された形の金属-

セラミックス複合部材を特許文献 1 係る鋳型にて製造しようとする、注湯された金属溶湯の浮力ために、鋳型中のセラミックス基板が支えを失い、製造される金属セラミックス複合部材の形状安定性が保てなくなってしまうのである。

【0 0 0 8】

そこで本発明者らは、セラミックス基板の金属溶湯と接触する面を上方に向け、その自重によりルツボ内に設置し、上方より金属溶湯を注湯するという提案を特許文献 2 にて行った。この結果、大型の接合金属上に複数のセラミックス基板が接合された形の金属－セラミックス複合部材の製造が可能となった。

【0 0 0 9】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 2 6 7 1 7 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 7 6 5 5 1 号公報

【0 0 1 0】

【発明が解決しようとする課題】

近年、金属－セラミックス複合部材のさらなる用途拡大と共に、セラミックス基板に接合される金属の更なる大型化が求められる一方、寸法精度が求められる場合が増加してきた。ところが特許文献 2 の提案では、大型化した接合金属の固化後自由表面には、多数のうねりが発生してしまうことに加え、大型化した接合金属の寸法制御が困難なため、ここまで説明した、接合金属とセラミックス基板との接合工程の後に接合金属の研削工程を設け、うねりの除去および寸法制御を行わざるを得ず、生産性の低下およびコストアップの要因となっていた。そこで、本発明が解決しようとする課題は、上述した接合工程において、うねりがなく且つ寸法精度の高い大型の接合金属を有する金属－セラミックス複合部材を製造できる鋳型を提供することである。

また、特許文献 2 の提案では、セラミックス基板が横置きであり、片面にのみに金属を接合する構造になっており、両面に同時に接合することができない。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するための第 1 の手段は、セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属－セラミックス複合部材を製造する鋳型であって、

前記鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面と前記鋳型内壁との間に、所定の容積を有し、前記金属溶湯が注湯充填される接合部が設けられていることを特徴とする金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型である。

【0 0 1 2】

上述の構成を有する金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型において、セラミックス部材は、その自重等により鋳型内に設置されているので、その上方に金属溶湯が注湯されても鋳型内で支えを失うことが無い。さらに接合部に注湯充填された金属溶湯は自由表面を有しないので、さらに接合部に注湯充填された金属溶湯は自由表面を有しないので、金属溶湯が固化して生成した接合金属の寸法精度は、接合部の寸法精度とほぼ一致することから高い精度を持たせることができる上に、その表面にうねりを生じない。

【0 0 1 3】

第 2 の手段は、セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属－セラミックス複合部材を製造する鋳型であって、

前記鋳型内に、前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方および下方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する上方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第 1 の接合部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属用湯と接触する下方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第 2 の接合部が設けられていることを特徴とする金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型である。

【0 0 1 4】

上述の構成を有する金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型において、セラ

ミックス基板は、その自重等により鋳型内に設置されており、その第 1 および第 2 の接合部へ金属溶湯を注湯充填して、金属をセラミックスの両面に同時に接合することができ、さらに接合部に注湯充填された金属溶湯は自由表面を有しないので、その寸法精度は、接合部の寸法精度とほぼ一致することから高い精度を持たせることができる上に、金属溶湯が固化して生成した接合金属の表面にうねりを生じない。

【0 0 1 5】

第 3 の手段は、第 1 または第 2 の手段に記載の金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型であって、

前記接合部に隣接して引け巣誘導部が設けられていることを特徴とする金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型である。

【0 0 1 6】

上述の構成を有する金属－セラミックス複合部材製造用の鋳型は、金属溶湯の注湯充填の際、引け巣誘導部にも所定量の金属溶湯を注湯充填しておくことで、金属溶湯固化の際、ここを金属の引け巣の発生箇所とすることができ、製品への引け巣の発生を回避することができる。

【0 0 1 7】

第 4 の手段は、第 3 の手段に記載の鋳型内へ前記金属溶湯を所定量注湯した後、前記金属溶湯を鋳型下方より冷却固化させ、前記引け巣誘導部に引け巣を発生させることを特徴とする金属－セラミックス複合部材の製造方法である。

【0 0 1 8】

上述の構成を採り、鋳型内の金属溶湯の固化を下方から上方に制御し、引け巣の発生を引け巣誘導部に誘導することで、製品への引け巣の発生を回避することができる。

【0 0 1 9】

第 5 の手段は、セラミック部材に金属溶湯を接触させて金属－セラミックス複合部材を製造する製造方法であって、

鋳型内に、前記セラミック部材の前記金属溶湯と接触する面を、上方および下方に向けて設置させる支持部が設けられ、

前記セラミックス部材の前記金属溶湯と接触する上方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第1の接合部が設けられ、

前記セラミックス部材の金属用湯と接触する下方に向けた面と前記鋳型内壁との間に、所定の空隙を有し前記金属溶湯が注湯充填される第2の接合部が設けられた鋳型を用い、

前記第1および第2の接合部に前記金属溶湯を注湯充填する際、まず前記第1の接合部から注湯充填することを特徴とする金属-セラミックス複合部材の製造方法である。

【0020】

セラミックス部材の、上方および下方に設けられた接合部へ金属溶湯を注湯充填する際、まず上方の第1の接合部へ金属溶湯を注湯充填して、その重量でセラミックス部材を押さえ、その後に下方の第2の接合部へ金属溶湯を注湯充填することで、セラミックス部材を、鋳型内に安定的に設置したまま金属溶湯を注湯充填することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態例を、図1～5を参照しながら説明する。

図1は、本実施の形態に係る金属-セラミックス複合部材の製造用の鋳型1（以下、鋳型1と記載する）を用いて、金属-セラミックス複合部材を製造する工程を示した断面図であり、（a）～（d）は各工程における状態を示している。図2は、図1の工程で製造された金属-セラミックス複合部材の一例を示す断面図であり、図3は、図1の工程で用いられた、金属-セラミックス接合基板を製造する工程を示した断面図である。さらに図4は、本実施の異なる形態に係る金属-セラミックス複合部材の製造用の鋳型2（以下、鋳型2と記載する）を用いて、金属-セラミックス複合部材を製造する工程を示した断面図であり、（a）～（e）は各工程における状態を示している。図5は、図4の工程で製造された金属-セラミックス複合部材の一例を示す断面図である。

【0022】

まず、図 1 (a) を用いて鋳型 1 について説明する。

鋳型 1 は、鋳型本体 11 と、鋳型本体 11 を上から覆う上側容器 13 と、鋳型本体 11 と上側容器 13 とを下支えする下側容器 12 とを有している。これら 3 つの材質としてはカーボンが好適に用いられる。

鋳型本体 11 の上面には、金属溶湯が注湯充填される第 1 の凹部である第 1 の接合部 14 が設けられ、第 1 の接合部 14 の底部には、セラミックス部材の一例である金属-セラミックス接合基板 30 (詳細は図 3 を用いて後述するが、セラミックス基板 31 上にろう材 32 により接合された金属板 33 が設けられた構造を有するセラミックス部材。) を設置するための支持部として第 2 の凹部である金属-セラミックス接合基板支持部 21 が設けられている。

尚、図 1 においては、金属-セラミックス接合基板支持部 21 に、金属-セラミックス接合基板 30 が設置された状態を示している。

【0023】

一方、上側容器 13 の上面には金属原料保持部 15 が設けられ、金属溶湯の原料となる金属原料 41 が充填され、充填された金属原料 41 の上にピストン 20 が設けられる。金属原料保持部 15 の下方は狭隘部 19 を介して金属原料保持部側引け巢誘導部 16 に連なり、さらに上述した第 1 の接合部 14 に連なる。上側容器 13 の上面の金属原料保持部 15 が設けられた側と反対側にはエアー抜き穴 17 が設けられ、このエアー抜き穴 17 はエアー抜き穴側引け巢誘導部 18 を介して上述した第 1 の接合部 14 に連なる。

【0024】

下側容器 12 は、上述した鋳型本体 11 と上側容器 13 とを噛み込む形で下支えし、これらは一体の鋳型 1 となる。このとき鋳型本体 11 内に、第 1 の接合部 14 と、金属-セラミックス接合基板 30 の上面と、上側容器 13 の内壁とにより所定の空隙が形成される。

【0025】

次に、鋳型 1 を用いた金属-セラミックス複合部材の製造工程例について、図 1 (a) ~ (d) を用いて説明する。尚、この製造において、鋳型内の雰囲気置換、鋳型の予熱、金属溶湯の接合部への注湯充填、鋳型の冷却、の各工程の実施

には、特許文献 1 に記載した接合炉等が好適に使用できる。

【0026】

まず、図 1 (a) に示すように、下側容器 12 上に鋳型本体 11 を設置し、この鋳型本体 11 上に設けられた金属-セラミックス接合基板支持部 21 へ、金属-セラミックス接合基板 30 を設置する。この時、金属-セラミックス接合基板 30 は、第 2 の凹部である金属-セラミックス接合基板支持部 21 へガタツキなく収まり、且つそのセラミックス基板 31 は、上方を向き、第 1 の凹部である接合部 14 の底部と面一になるように設置する。鋳型本体 11 への金属-セラミックス接合基板 30 の設置が完了したら、鋳型本体 11 上へ上側容器 13 を被せ、下側容器 12 と噛み込ませて、これら 3 つを一体化し鋳型 1 とする。鋳型 1 の一体化が完了したら上側容器 13 の金属原料保持部 15 に必要十分量の金属原料 41 を充填する。この金属原料としてはアルミニウム、またはアルミニウム合金が好適に用いられ、また原料形状としては作業性の観点より狭隘部 19 の径より大きな径を有するショットまたは粒が好ましい。

【0027】

次に鋳型 1 の内部および外部の雰囲気を大気から窒素ガス等の不活性ガスへ置換し、雰囲気のガス置換が完了したら、鋳型 1 を所定の温度まで予熱し、図 1 (b) に示すように金属原料 41 を融解し金属溶湯 42 とする。次に、図 1 (c) に示すように金属溶湯 42 を、ピストン 20 を押圧することで第 1 の接合部 14 からエアー抜き側引け巣誘導部 18 まで所定量を注湯充填する。

【0028】

この時、金属溶湯 42 の表面に金属酸化物の被膜が発生している場合があるが、金属-セラミックス接合基板 30 のセラミック基板へ供給される金属溶湯 42 が新鮮な表面を有するものであると、金属-セラミックス間の接合力を高めることができ好ましい。そして、金属保持部 15 中の金属溶湯 42 が狭隘部 19 を通過する際に、この金属被膜は破れるので、第 1 の接合部 14 へは新鮮な表面を有する金属溶湯 42 が供給される。ここでさらに、第 1 の接合部 14 へ供給される金属溶湯 42 を、セラミック基板上へ直接落下させず、一旦、第 1 の接合部 14 中の鋳型本体上へ落下させ、そこから接合部 14 中を流動させてセラミック基板

へ接触する構成を採ることが好ましい。この構成を採ることで、たとえ、狭隘部 19 にて破りきれなかった金属酸化物の被膜が存在しても、この流動中に金属溶湯表面から内部へ巻き込まれるので、セラミック基板へは、さらに新鮮な金属溶湯 42 が供給される。

【0029】

尚、用いる接合炉が金属溶湯を注湯する設備、構造を有している場合は、予め鑄型 1 中の金属原料保持部 15 へ金属原料 41 を設置するのではなく、鑄型 1 の予熱が完了した時点で、ここへ金属溶湯を注湯する構成としても良い。

【0030】

注湯充填が完了したら下方より鑄型 1 を冷却するが、この時、冷却が鑄型 1 の下方より上方へと一方向に進むように冷却することが好ましい。鑄型 1 の冷却を下方より上方へと一方向に進めることで、鑄型内の金属溶湯の固化を下方より上方へ進め前記引け巣誘導部を最後に固化する部分とすることで、引け巣の発生を引け巣誘導部に誘導することができる。

【0031】

鑄型 1 の冷却が進み、金属溶湯 42 の固化が完了した状態を図 1 (d) に示す。金属溶湯 42 の冷却固化に伴い体積が減少し、引け巣 43 が発生するが、この引け巣 43 は、金属溶湯 42 の冷却固化が最後に進行する部分、すなわち金属原料保持部側引け巣誘導部 16 およびエア抜き穴側引け巣誘導部 18 に誘導される。鑄型 1 の冷却が完了したら、鑄型本体 11、下側容器 12 および上側容器 13 を分離し、誘導された引け巣部分を除去して本実施の形態に係る金属-セラミックス複合部材を得た。

【0032】

ここで図 2 を用い、得られた本実施の形態に係る金属-セラミックス複合部材について説明する。

本実施の形態に係る金属-セラミックス複合部材 3 は、大型接合金属 44 の上に所定数の金属-セラミックス接合基板 30 が接合されたものである。尚、上述したように本実施の形態例において、セラミックス接合基板 30 は、セラミックス基板 31 上に金属板 30 がろう材 32 により接合されたものある。

ここで大型接合金属 44 は、上述した上側容器を加工することで、所望に応じ平型の板状、櫛形のフィン形状等の形状を採ることができる。そして大型接合金属 44 は、金属溶湯 42 が第 1 の接合部 14 内で、自由表面を有することなく冷却固化して生成したものである、その寸法精度は第 1 の接合部 14 の寸法精度とほぼ一致し、且つ表面にうねりは観察されなかった。そして、引け巣も上述した引け巣誘導部に誘導された結果、誘導された引け巣部分を除去するという簡単な後加工を行うだけで、大型接合金属 44 上に引け巣は観察されなかった。

【0033】

ここで、図 3 (a) ~ (d) を用いて、本実施の形態にて使用した、金属-セラミックス接合基板の製造について簡単に説明する。

まず、図 3 (a) に示すように、金属-セラミックス接合基板 30 は、セラミックス基板 31 上へろう材 32 を用いて金属板 33 を接合したものである。

【0034】

この金属-セラミックス接合基板 30 の製造工程を、図 3 (b) ~ (d) により説明する。

まず、図 3 (b) に示すように、セラミックス基板 31 上へ Ti、Zr 等の活性金属を含むペースト状のろう材 32 を印刷する。印刷の膜厚はセラミックス基板 31、金属板 33 およびろう材 32 の材質により、適宜定めればよいが、例えばセラミックス基板として窒化アルミ、金属板として銅を用いるなら 20 μ m 程度が好ましい。

【0035】

そして、図 3 (c) に示すように、ろう材 32 上に金属板 33 を設け真空雰囲気中で 850℃程度に加熱して、セラミックス基板 31 上に金属板 33 を接合する。金属板 33 としては銅が好ましく用いられる。またセラミックス基板 31 としては、窒化アルミ、アルミナ等の基板が好ましく用いられる。

【0036】

さらに、図 3 (d) に示すように、このセラミックス基板 31 上に接合された金属板 33 上へエッチングレジスト 34 を所望のパターンにて印刷した後、エッチングを行い、パターン外の金属板 33、およびろう材 32 を除去する。

【0037】

こうして、図3(a)に示す、セラミックス基板31上にパターンがエッチングされた金属板33とろう材32とを有する金属-セラミックス接合基板30を得る。

【0038】

次に、図4(a)を用いて鋳型2について説明する。

鋳型2は、上述した鋳型1と同様に、鋳型本体11と、鋳型本体11を上から覆う上側容器13と、鋳型本体11と上側容器13とを下支えする下側容器12とを有している。これら3つの材質としてはカーボンが好適に用いられる。

【0039】

鋳型本体11の上面には、金属溶湯が注湯充填される第1の凹部である第1の接合部14が設けられ、この第1の接合部14の底部には、所定数のセラミックス部材が配設される支持部として第2の凹部であるセラミックス部材支持部25が設けられ、さらに各セラミックス部材支持部25の下部に、金属溶湯が注湯充填される第3の凹部である第2の接合部22が設けられ、第1の接合部14における一方の側より第2の接合部22へ向けて溶湯通路23が設けられている。この溶湯通路23は各第2の接合部22を結んだ後、鋳型本体エア-抜き穴24につながる。

この鋳型本体エア-抜き穴24は溶湯通路23より太い径を有して、鋳型本体11の上面に開口し、後述するエア-抜き側引け巣誘導部18に連なる。

【0040】

一方、上側容器13は、上述した鋳型1とほぼ同様の構造を有し、金属原料保持部15が設けられ、金属溶湯の原料となる金属原料41が充填され、充填された金属原料41の上にピストン20が設けられる。金属原料保持部15の下方は狭隘部19を介して金属原料保持部側引け巣誘導部16に連なり、さらに上述した第1の接合部14に連なる。上側容器13の上面の金属原料保持部15が設けられた側と反対側にはエア-抜き穴17が設けられ、このエア-抜き穴17はエア-抜き穴側引け巣誘導部18を介して上述した鋳型本体エア-抜き穴24に連なる。

尚、図 4 においては、セラミックス部材支持部 25 にセラミック基板 31 が設置された状態を示している。

【0041】

下側容器 12 も上述した鋳型 1 のものとほぼ同様の構造を有し、上述した鋳型本体 11 と上側容器 13 とを噛み込む形で下支えし、これらは一体の鋳型 2 となる。このとき鋳型本体 11 内に、第 1 の接合部 14 と、金属-セラミックス接合基板 30 の上面と、上側容器 13 の内壁とにより第 1 の所定の空隙が形成され、第 2 の接合部 22 と金属-セラミックス接合基板 30 の下面とにより第 2 の所定の空隙が形成される。

【0042】

次に、鋳型 2 を用いた金属-セラミックス複合部材の製造工程例について、図 4 (a) ~ (e) を用いて説明する。尚、この製造においても、鋳型内の雰囲気置換、鋳型の予熱、金属溶湯の接合部への注湯充填、鋳型の冷却、の各工程の実施には、特許文献 1 に記載した接合炉等が好適に使用できる。

【0043】

まず、図 4 (a) に示すように、下側容器 12 上に鋳型本体 11 を設置し、この鋳型本体 11 上に設けられたセラミックス部材支持部 25 へ、セラミックス部材としてセラミックス基板 31 を設置する。この時、セラミックス基板 31 における第 1 の表面および第 2 の表面が上方および下方を向くように設置する。鋳型本体 11 へのセラミックス基板 31 の設置が完了したら、上述した鋳型 1 と同様に、鋳型本体 11 上へ上側容器 13 を被せ、下側容器 12 と噛み込ませて、これら 3 つを一体化し鋳型 2 とする。鋳型 2 の一体化が完了したら、上側容器 13 の金属原料保持部 15 に必要十分量の金属原料 41 を充填する。

【0044】

次に、上述した鋳型 1 と同様に、鋳型 2 の内部および外部の雰囲気を大気から窒素ガス等の不活性ガスへ置換し、雰囲気のカス置換が完了したら、鋳型 2 を所定の温度まで予熱し、図 4 (b) に示すように金属原料 41 を融解し金属溶湯 42 とする。

【0045】

金属原料 4 1 が融解し金属溶湯 4 2 となったら、図 4 (c) に示すように、ピストン 2 0 を押圧することで、金属溶湯 4 2 は、まず第 1 の接合部 1 4 に注湯充填される。

この時、鋳型 1 にて説明したのと同様に、セラミック基板 3 1 へ供給される金属溶湯 4 2 が新鮮な表面を有するものであると、金属-セラミックス間の接合力を高めることができ好ましい。そこで、金属原料保持部 1 5 中の金属溶湯を 4 2 は狭隘部 1 9 を通過させた後に、第 1 の接合部 1 4 へ供給し、そこから流動させてセラミック基板 3 1 に接触させる構成とすることが好ましい。さらに、鋳型 2 において第 1 の接合部 1 4 の底部には、上述した溶湯通路 2 3 が開口しているが、この開口部の直上に金属溶湯 4 2 を供給すると、第 1 の接合部 1 4 へ金属溶湯 4 2 が十分に注湯充填される前に、第 2 の接合部 2 2 への注湯充填が始まってしまうことが考えられる。以上のことより、第 1 の接合部 1 4 への金属溶湯 4 2 の充填は、セラミック基板 3 1 および溶湯通路 2 3 の開口を避けることが好ましい。

【0046】

ここで、さらにピストン 2 0 を押圧すると、図 4 (d) に示すように、金属溶湯 4 2 は溶湯通路 2 3 を経て各第 2 の接合部 2 2 に注湯充填され、さらに所定量が鋳型本体エア-抜き穴 2 4 からエア-抜き穴側引け巢誘導部 1 8 に至る。この金属溶湯 4 2 が第 2 の接合部 2 2 に注湯充填される際、セラミックス基板 3 1 は第 1 の接合部 1 4 に注湯充填された金属溶湯 4 2 の重量によりセラミックス部材支持部 2 5 へ押さえられているので、セラミックス基板 3 1 を機械的に安定させたまま金属溶湯 4 2 を注湯充填することができる。

【0047】

尚、上述した鋳型 1 と同様、鋳型 2 においても、用いる接合炉が金属溶湯を注湯する設備、構造を有している場合は、予め金属原料保持部 1 5 に金属原料 4 1 を設置するのではなく、鋳型 2 の予熱が完了した時点で、ここへ金属溶湯を注湯する構成としても良い。

注湯充填が完了したら下方より鋳型 2 を冷却するが、この時、冷却が鋳型 2 の下方より上方へと一方向に進むように冷却すると、前記引け巢誘導部が最後に固

化する部分になる。

【0048】

鋳型 2 の冷却が進み、金属溶湯 4 2 の固化が完了した状態を図 4 (e) に示す。金属溶湯 4 2 の冷却固化に伴い体積が減少し、引け巣 4 3 が発生するが、この引け巣 4 3 は、金属溶湯 4 2 の冷却固化が最後に進行する部分、すなわち金属原料保持部側引け巣誘導部 1 6 およびエア抜き穴側引け巣誘導部 1 8 に誘導される。特に、第 2 の接合部 2 2 内における金属溶湯 4 2 の冷却固化に伴う体積減少に対しては、鋳型本体エア抜き穴 2 4 内の金属溶湯 4 2 もこれを補う。鋳型 2 の冷却が完了したら、鋳型本体 1 1、下側容器 1 2 および上側容器 1 3 を分離し、誘導された引け巣部分を除去して本実施の異なる形態に係る金属-セラミックス複合部材を得た。

【0049】

ここで図 5 を用い得られた、本実施の異なる形態に係る金属-セラミックス複合部材について説明する。

本実施の異なる形態に係る金属-セラミックス複合部材 4 は、大型接合金属 4 4 の上に所定数のセラミックス基板 3 1 が接合され、この各々のセラミックス基板 3 1 上にさらに薄型接合金属 4 5 が接合されたものである。ここで大型接合金属 4 4 は、上述した鋳型 1 と同様、上側容器を加工することで、所望に応じ平型の板状、櫛形のフィン形状等の形状を採ることができる。一方、薄型接合金属 4 5 は、例えばこれを所望のパターンにエッチングすることで、所定の配線材とすることができる。そして大型接合金属 4 4 および薄型接合金属 4 5 とも、上述した、第 1 および第 2 の接合部内で自由表面を有することなく冷却固化して生成したものであるため、その寸法精度は、第 1 の接合部 1 4 および第 2 の接合部 2 2 における寸法精度とほぼ一致し、且つ表面にうねりは観察されなかった。そして引け巣も上述した引け巣誘導部に誘導された結果、誘導された引け巣部分を除去するという簡単な後加工を行うだけで、大型接合金属 4 4 および薄型接合金属 4 5 上に引け巣は観察されなかった。

【0050】

【発明の効果】

以上、詳述したように本発明に係る鋳型は、セラミックス部材の金属溶湯と接触する面を、上方に向けて設置させる支持部が設けられ、セラミックス部材の金属溶湯と接触する面と前記鋳型内壁との間に、所定の容積を有し、前記金属溶湯が注湯充填される接合部が設けられているので、その自重により鋳型内に設置されたセラミックス部材は、その上方に金属溶湯が注湯されても鋳型内で支えを失うことが無く、さらに接合部に注湯充填された金属溶湯は自由表面を有しないので、金属溶湯が固化して生成した接合金属の寸法精度は、接合部の寸法精度とほぼ一致することから高い精度を持たせることができる上に、その表面にうねりを生じない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態に係る鋳型を用いて、金属－セラミックス複合部材を製造する工程を示した断面図である。

【図 2】

図 1 の工程で製造された金属－セラミックス複合部材の一例を示す断面図である。

【図 3】

金属－セラミックス接合基板を製造する工程を示した断面図である。

【図 4】

本実施の異なる形態に係る鋳型を用いて、金属－セラミックス複合部材を製造する工程を示した断面図である。

【図 5】

図 4 の工程で製造された金属－セラミックス複合部材の一例を示す断面図である。

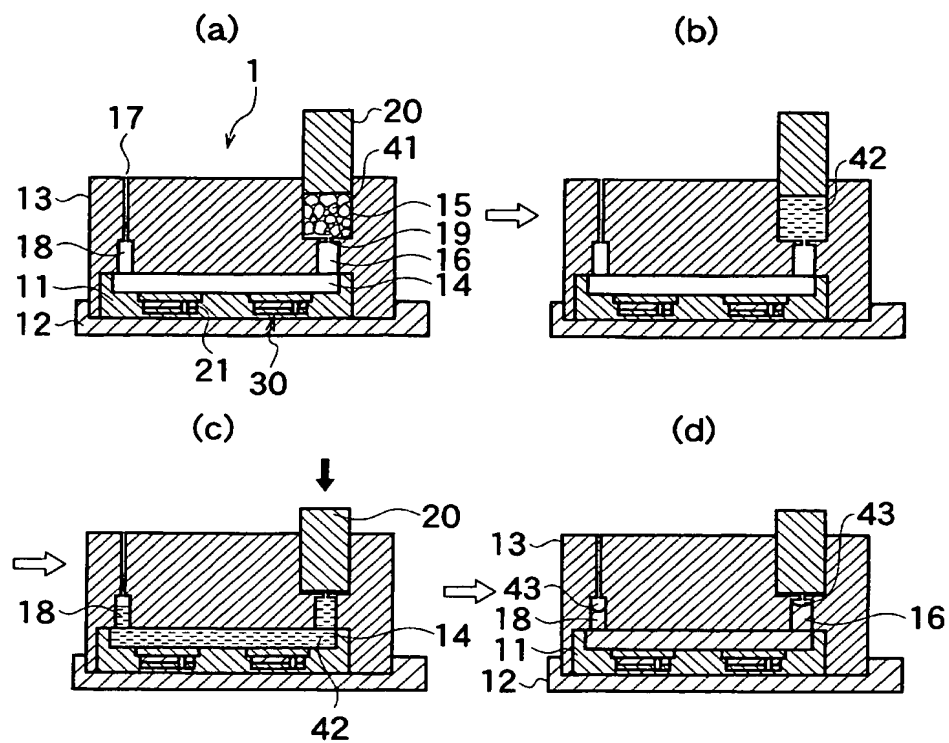
【符号の説明】

1. (本実施の形態に係る) 鋳型
2. (本実施の異なる形態に係る) 鋳型
14. 第 1 の接合部
16. 金属原料保持部側引け巣誘導部

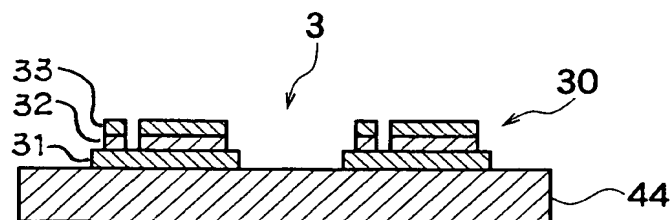
- 1 8 . エアー抜き穴側引け巢誘導部
- 2 2 . 第 2 の接合部
- 3 0 . 金属-セラミックス接合基板
- 3 1 . セラミックス基板
- 4 2 . 金属溶湯

【書類名】 図面

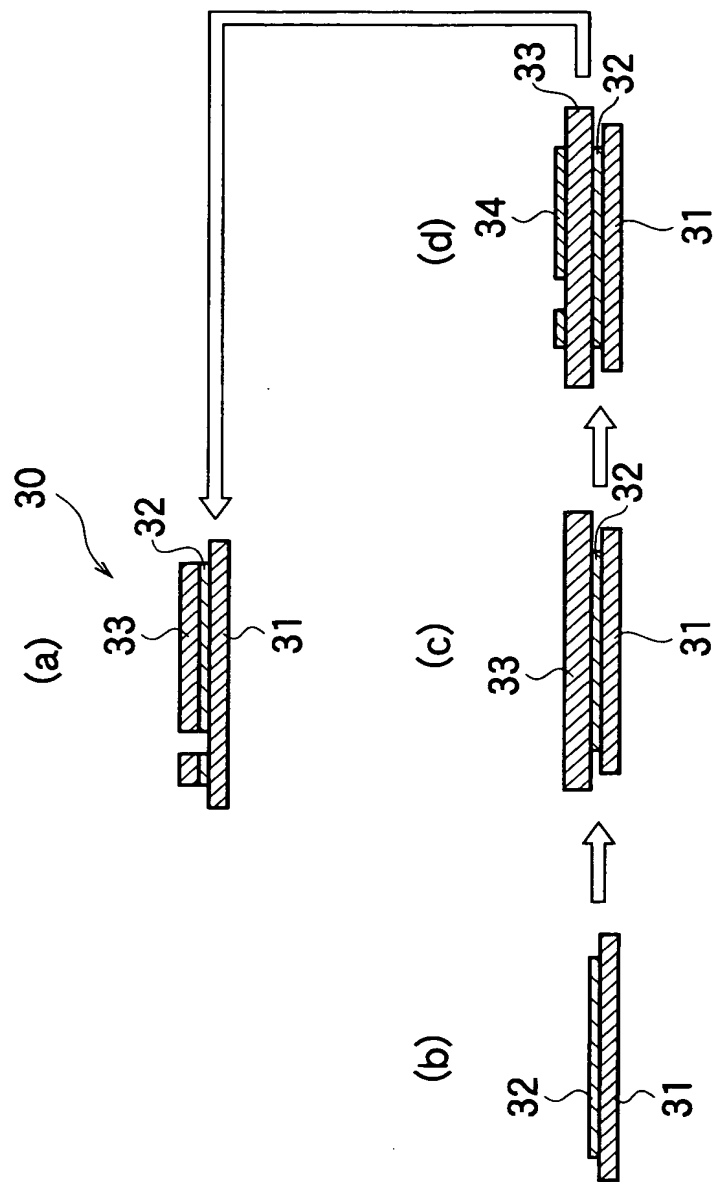
【図 1】



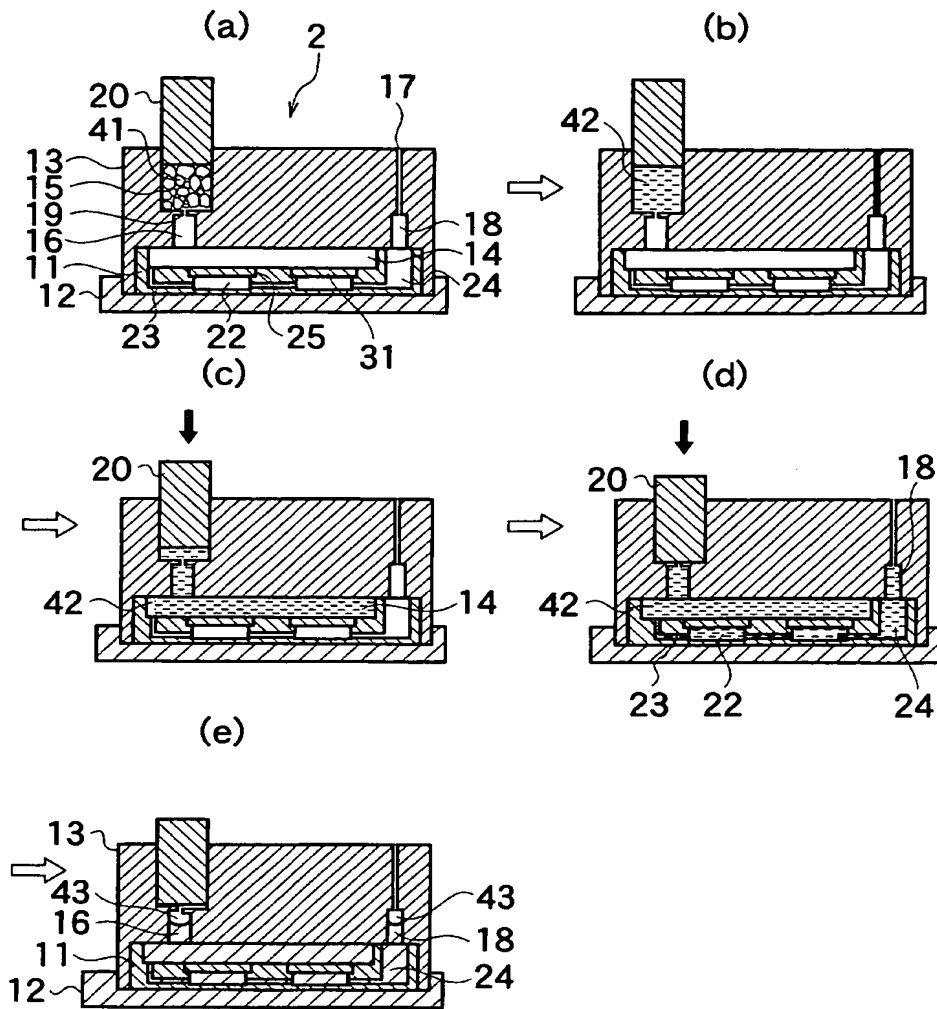
【図 2】



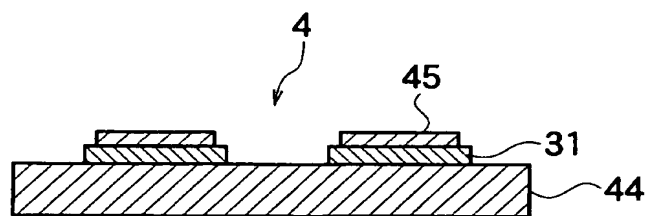
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書**【要約】****【課題】**

大型化した接合金属上に所定数のセラミックス部材が接合された金属－セラミックス複合部材において、大型化した接合金属の表面にうねりや引け巣がなく、且つ寸法精度の高い金属－セラミックス複合部材を製造できる鑄型を提供する。

【解決手段】

鑄型 1 を構成する鑄型本体 1 1 に、所定数の金属－セラミックス接合基板 3 0 のセラミックス基板 3 1 側が上方を向くように設置し、次に、鑄型 1 の内部および外部の雰囲気を実験から窒素ガス等の不活性ガスへ置換し、鑄型本体 1 1、上側容器 1 3 で形作られ、金属原料保持部側引け巣誘導部 1 6 およびエアー抜き穴側引け巣誘導部 1 8 が設けられた第 1 の接合部 1 4 へ、金属溶湯 4 2 を注湯充填し、冷却して本実施の形態に係る金属－セラミックス複合部材 3 を製造した。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 8 7 0 8 6
受付番号	5 0 2 0 1 4 7 0 3 5 2
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年 9月30日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 0 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 2 4 7 9 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 1 丁目 8 番 2 号

氏 名

同和鉱業株式会社